

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-248463

(43)Date of publication of application : 05.09.2003

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G09G 3/20  
G09G 3/34

(21)Application number : 2002-047425

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.02.2002

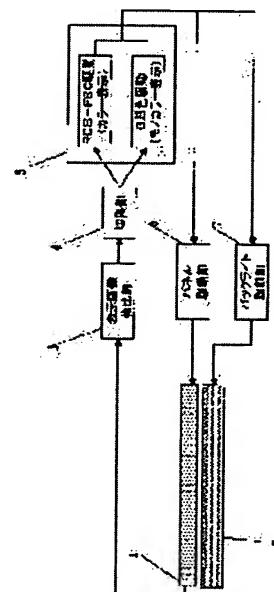
(72)Inventor : ASAYAMA JUNKO  
YAMAKITA HIROFUMI  
TAKIMOTO AKIO

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a color breakup caused when a quick eyeball movement is made when a moving picture or an image is observed and to drive a field sequential color type liquid crystal display device with a low power consumption.

SOLUTION: The total power consumption is suppressed low by displaying images normally by a field sequential color system by RGB driving, RGBW driving, etc., and switching the display to monochromatic display for an image of characters.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

<http://www19.ipdl.ncipi.go.jp/PA1/result/detail/main/wAAAdqay5RDA415248463P5.htm>

2006/10/12

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-248463

(P2003-248463A)

(43) 公開日 平成15年9月5日(2003.9.5)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	5 1 0 5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	6 1 1	G 0 9 G 3/20	6 1 1 A 5 C 0 8 0
	6 1 2		6 1 2 U
	6 2 1		6 2 1 K

審査請求 未請求 請求項の数34 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-47425(P2002-47425)

(22) 出願日 平成14年2月25日(2002.2.25)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 朝山 純子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 山北 裕文

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

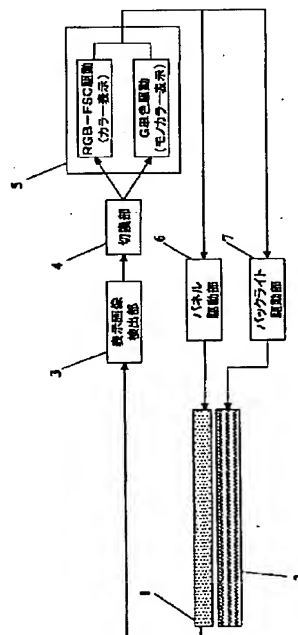
最終頁に続く

## (54) 【発明の名称】 液晶表示装置

## (57) 【要約】

【課題】 フィールドシーケンシャルカラー方式による液晶表示装置において、動画像あるいは画像観察時に高速な眼球運動が伴った場合に色割れが発生する。この色割れを解消しかつ低消費電力駆動を行う。

【解決手段】 通常はRGB駆動やRGBW駆動などのフィールドシーケンシャルカラー方式で表示し、文字などが表示された画像のときにはモノカラー表示に切り換えることによってトータル消費電力を抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶パネルと、  
前記液晶パネルに照射する光源と、  
前記光源の色を時間順次で切り換え、それと同期して前記液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備えた液晶表示装置において、  
時間的な加法混色でカラー表示を行う駆動と、  
1 色で階調表示するモノカラー表示を行う駆動と、からなる複数の駆動手段を備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記モノカラー表示を行う駆動手段は、光源のいずれか 1 色で表示することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記モノカラー表示を行う駆動手段は、光源のいずれか 2 色ないしは 3 色を同時に表示することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記モノカラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青のうちのいずれかで表示することを特徴とする請求項 1 または 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記モノカラー表示を行う駆動手段は、中間色で表示することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記中間色は白色であることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記中間色はシアン、マゼンタ、イエローのいずれかであることを特徴とする請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 8】 前記カラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青からなる 3 つのフィールドを面順次することにより 1 フレームを形成することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 前記カラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青からなる 3 つのフィールドを 2 画面順次することにより 1 フレームを形成することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 10】 前記カラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青からなる 3 つのフィールドに、前記 3 原色を除く中間色のフィールドを加えた 4 つ以上のフィールドを面順次することにより 1 フレームを形成することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 11】 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、白色であることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、シアン、マゼンタ、イエローのいずれかであることを特徴とする請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、シアン、マゼンタ、イエロー、及び白色のいずれか 2 つ以上の組み合わせであることを特徴とする請求項

10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 14】 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、シアン、マゼンタ、イエロー、及び白色のいずれか 3 つの組み合わせであって、前記中間色のフィールドは各々、赤、緑、青の各色のフィールド間に挿入されることを特徴とする請求項 13 記載の液晶表示装置。

【請求項 15】 前記光源は、LED 素子からなることを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれかに記載の液晶表示装置。

10 【請求項 16】 前記光源は、赤、緑、青の 3 つ以上の前記 LED 素子で構成されることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】 前記光源は、赤、緑、青、白の 4 つ以上の前記 LED 素子で構成されることを特徴とする請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】 前記 LED 素子のいずれかを選択してモノカラー表示を行うことを特徴とする請求項 16 または 17 のいずれかに記載の液晶表示装置。

20 【請求項 19】 前記複数の駆動手段を任意に切り換えるための切り換え手段を備えたことを特徴とする請求項 1 から 18 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 20】 前記モノカラー表示の色を任意に切り換えるための切り換え手段を備えたことを特徴とする請求項 1 から 19 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 21】 表示画像パターンに応じて前記複数の駆動手段を自動で切り換えることを特徴とする請求項 1 から 20 のいずれかに記載の液晶表示装置。

30 【請求項 22】 1 色で階調表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換えることを特徴とする請求項 21 に記載の液晶表示装置。

【請求項 23】 16 階調以下の低階調で表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換えることを特徴とする請求項 21 または 22 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 24】 2 階調で表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換えることを特徴とする請求項 23 に記載の液晶表示装置。

40 【請求項 25】 文字で表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換えることを特徴とする請求項 21 から 24 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 26】 前記モノカラー表示を行う駆動手段は、前記表示画像の一定の領域で表示することを特徴とする請求項 21 から 25 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 27】 前記表示画像が水平または垂直に移動する際に、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換えることを特徴とする請求項 21 から 26 のいずれかに記載の液晶表示装置。

50 【請求項 28】 前記液晶パネルのスイッチングにより

前記光源の色を選択することを特徴とする請求項 1 から 27 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 29】 前記液晶表示装置に電力を供給するための電源部を有し、前記電源部の電力残量に応じて前記複数の駆動手段を切り換えることを特徴とする請求項 1 から 28 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 30】 前記電力残量が少ないとき前記モノカラー表示で行う駆動手段に切り換えることを特徴とする請求項 29 に記載の液晶表示装置。

【請求項 31】 前記電力残量が少ないとき前記モノカラー表示を点滅させることを特徴とする請求項 30 に記載の液晶表示装置。

【請求項 32】 前記液晶表示装置に振動感知手段を具備し、振動の量に応じて切り換えることを特徴とする請求項 1 から 31 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 33】 前記振動感知手段は表示本体部に振動を感知するセンサが取り付けられていることを特徴とする請求項 32 に記載の液晶表示装置。

【請求項 34】 前記液晶パネルは、ベンド配向液晶の前面に位相補償板を配設した OCB モードであることを特徴とする請求項 1 から 33 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯型テレビ、携帯型情報端末等に用いられる表示装置、あるいはモニター・大型テレビなど特に動画表示に適したフィールドシーケンシャルカラー液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】フィールドシーケンシャルカラー方式の液晶表示装置は、各画素にカラーフィルターを付けずに、1 画素で 3 色の画像を順次表示する方式であり、従来の駆動方式の液晶に比べ、高透過率、高解像度化が図れる等の利点を有する。しかしながら、急速に動くものがあるシーンや、人間の視線が急速に移動した場合（サッケード）、あるいは表示装置本体がゆれた場合に、網膜上の R、G、B 信号の残色の位置ずれを色がついたように知覚されてしまうという色割れの問題が生じる。この色割れ対策としては、例えば、特開平 9-90916 号公報等が開示されているように駆動方式を工夫したさまざまな方式が提案されている。

【0003】図 6 は特開平 9-90916 号公報に開示された表示パネルにおける液晶シャッタ光学系の液晶セルのオン／オフ駆動と、この液晶セルによって 1 フレーム内で選択された B（青）、G（緑）、R（赤）、W（白）各色の画像の順序を示す図である。RGB の 3 原色に加え、少なくとも 1 つ以上のフィールドによる面順次方式により 1 フレームを形成してカラー画像を表示することができるように表示装置が構成されている。1 フレームは、R、G、B 3 原色の中間色のフィールド及

び、例えば白色、または 3 原色の中間色のフィールドで形成されている。

【0004】このような構成により、各フィールドの表示時間が短時間になるとともに、時間ずれによって生じる前フィールドの色信号を加算した部分が白っぽく表示される。また、前後にわずかに付加される色信号 B 及び R は非常に目立たない色である。したがって、ほとんど色割れのない表示をすることが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のような液晶表示装置の場合、以下のような課題が残されていた。すなわち、

（1）赤、緑、青、3 つのフィールドに加え、さらに中間色の 1 フィールドを書き込む必要があるため、より高速応答の液晶が必要となる。

【0006】（2）応答時の立ち上がり、立ち下りの回数が増えるため、その分だけ明るさをロスすることになる。したがって、従来と同等の明るさを得るためには消費電力が大きくなってしまう。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するために、本願のフィールドシーケンシャルカラー方式液晶表示装置は、以下の構成とした。すなわち、

（1）液晶パネルと、前記液晶パネルに照射する光源と、前記光源の色を時間順次で切り換え、それと同期して前記液晶パネルの透過あるいは反射状態を制御する駆動手段を備えた液晶表示装置において、時間的な加法混色でカラー表示を行う駆動と、1 色で階調表示するモノカラー表示を行う駆動と、からなる複数の駆動手段を備えた構成とした。

【0008】（2）前記モノカラー表示を行う駆動手段は、光源のいずれか 1 色で表示する構成とした。

【0009】（3）前記モノカラー表示を行う駆動手段は、光源のいずれか 2 色ないしは 3 色を同時に表示する構成とした。

【0010】（4）前記モノカラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青のうちのいずれかで表示する構成とした。

【0011】（5）前記モノカラー表示を行う駆動手段は、中間色で表示する構成とした。

【0012】（6）前記中間色は白色であることを特徴とする構成とした。

【0013】（7）前記中間色はシアン、マゼンタ、イエローのいずれかである構成とした。

【0014】（8）前記カラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青からなる 3 つのフィールドを面順次することにより 1 フレームを形成する構成とした。

【0015】（9）前記カラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青からなる 3 つのフィールドを 2 回面順次することにより 1 フレームを形成する構成とした。

【0016】(10) 前記カラー表示を行う駆動手段は、赤、緑、青からなる3つのフィールドに、前記3原色を除く中間色のフィールドを加えた4つ以上のフィールドを面順次することにより1フレームを形成する構成とした。

【0017】(11) 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、白色である構成とした。

【0018】(12) 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、シアン、マゼンタ、イエローのいずれかである構成とした。

【0019】(13) 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、シアン、マゼンタ、イエロー、及び白色のいずれか2つ以上の組み合わせである構成とした。

【0020】(14) 前記カラー表示を行う駆動手段の中間色は、シアン、マゼンタ、イエロー、及び白色のいずれか3つの組み合わせであって、前記中間色のフィールドは各々、赤、緑、青の各色のフィールド間に挿入された構成とした。

【0021】(15) 前記光源は、LED素子からなる構成とした。

【0022】(16) 前記光源は、赤、緑、青の3つ以上の前記LED素子で構成される構成とした。

【0023】(17) 前記光源は、赤、緑、青、白の4つ以上の前記LED素子で構成される構成とした。

【0024】(18) 前記LED素子のいずれかを選択してモノカラー表示を行う構成とした。

【0025】(19) 前記複数の駆動手段を任意に切り換えるための切り換え手段を備えた構成とした。

【0026】(20) 前記モノカラー表示の色を任意に切り換えるための切り換え手段を備えた構成とした。

【0027】(21) 表示画像パターンに応じて前記複数の駆動手段を自動で切り換える構成とした。

【0028】(22) 1色で階調表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換える構成とした。

【0029】(23) 16階調以下の低階調で表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換える構成とした。

【0030】(24) 2階調で表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換える構成とした。

【0031】(25) 文字で表示された前記表示画像のとき、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換える構成とした。

【0032】(26) 前記モノカラー表示を行う駆動手段は、前記表示画像の一定の領域で表示する構成とした。

【0033】(27) 前記表示画像が水平または垂直に移動する際に、前記モノカラー表示を行う駆動手段に切り換える構成とした。

【0034】(28) 前記液晶パネルのスイッチングにより前記光源の色を選択する構成とした。

【0035】(29) 前記液晶表示装置に電力を供給するための電源部を有し、前記電源部の電力残量に応じて前記複数の駆動手段を切り換える構成とした。

【0036】(30) 前記電力残量が少ないとき前記モノカラー表示で行う駆動手段に切り換える構成とした。

【0037】(31) 前記電力残量が少ないとき前記モノカラー表示を点滅させる構成とした。

10 【0038】(32) 前記液晶表示装置に振動感知手段を具備し、振動の量に応じて切り換える構成とした。

【0039】(33) 前記振動感知手段は表示本体部に振動を感知するセンサが取り付けられている構成とした。

【0040】(34) 前記液晶パネルは、ベンド配向液晶の前面に位相補償板を配設したOCBモードである構成とした。

【0041】

20 【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0042】(実施の形態1) 本発明の第1の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0043】図1は本発明の第1の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の信号処理系を示すブロック図である。図1において、1は液晶パネル、2はバックライト、3は表示画像検出部、4は切換部、5は駆動信号処理部、6はパネル駆動部、7はバックライト駆動部である。

30 【0044】図2及び図3は、本発明の第1の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の画素駆動のタイミングチャートである。

【0045】フィールドシーケンシャルカラー方式の液晶表示装置は、1画素で3色の画像を順次表示する方式であり、液晶パネル1は各画素にカラーフィルターのない、高速応答の液晶パネルであり、本第1の実施形態においてはベンド配向液晶の前面に位相補償板を配設したOCBモードの液晶パネルとした。

40 【0046】OCBモードは液晶材料の低粘度化、狭セルギャップ化等により3msec以下の高速応答化が可能であり、フィールドシーケンシャルカラー方式のような間欠駆動の動画表示方式に適しており、かつ、広視野角という特徴がある。また、強誘電液晶のような他の高速液晶に比べれば、液晶層の厚さを狭くすることなく高速応答化が可能のため、ものづくりがしやすく、輝度ムラ、色ムラの少ない高画質が得られるというメリットもある。

50 【0047】液晶材料には、光学特性の観点から屈折率異方性 $\Delta n$ が0.14以上0.28以下、また信頼性の観点から誘電率異方性 $\Delta \epsilon$ が1.2以下のものを使用した。

【0048】バックライト2はR（赤）、G（緑）、B（青）各色のLED素子から構成され、これらの色を経時的に混色することによりカラー表示が可能となる構成である。カラーフィルターを使用しないため、液晶パネルにおける透過率の損失が小さく、低消費電力の液晶表示装置を得られるという利点がある。

【0049】しかしながら、フィールドシーケンシャルカラー方式の固有課題として、いわゆる「色割れ」の問題が生じる。例えば、白色画像を見ていると、画面上での経時的なずれが網膜上で位置ずれとなり、色割れとなって知覚される。急速に動くものがあるシーンや、人間の視線が急速に移動した場合（サッケード）、網膜上のR、G、B信号の残色の位置ずれをR、B、あるいはGとRの混色であるY（黄）、GとBの混色であるC（シアン）、といった色が、W（白色）の周辺部に色がついたように知覚されてしまう。

【0050】この色割れの対策として、駆動方式を工夫したさまざまな方式が提案されている。その1つとして、RGBの3原色と、他色を少なくとも1つ以上加えたフィールドによる面順次方式により1フレームを形成してカラー画像を表示する方式がある。すなわち、1フレームは、R、G、B3原色のフィールド及び、例えば白色（W）、または3原色の中間色（シアンC、マゼンタM、イエローY）のフィールドで形成されている。このような構成により、各フィールドの表示時間が短時間になるとともに、時間ずれによって生じる前フィールドの色信号を加算した部分が白っぽく表示される。また、前後にわずかに付加される色信号B及びRは非常に目立たない色である。したがって、ほとんど色割れのない表示をすることが可能となる。

【0051】しかしながら、LED素子を用いたバックライトをパルス駆動した場合、点灯期間が短い（発光比率が小さい）ほど必要な輝度を得るための消費電力が増大してしまう。例えば、RGB駆動と、従来例で示したようなRGBW駆動とを比較した場合、約2倍の消費電力が必要となり、低消費電力の利点が生かなくなってしまう。

【0052】本願の発明は、この課題を解決し、フィールドシーケンシャルカラー方式固有の色割れ課題の解決と、低消費電力との両立をするためのものである。

【0053】以下、駆動方式の詳細について図2及び図3を用いて説明する。図2及び図3の（a）はフィールドシーケンシャルカラー方式によるカラー表示の駆動、（b）は1色で階調表示するモノカラー表示の駆動である。まずはフィールドシーケンシャルカラー方式によるカラー表示駆動について説明する。

【0054】図2（a）は、RGB駆動における、液晶への書き込み、液晶応答、及びバックライト各々のタイミングチャートを示している。RGB駆動においては、1フレーム16.6msecの間に、R、G、Bの各フ

ィールドを書き込むが、各フィールドの間に黒を一括して全面に書き込む。これは、各フィールドの間での混色を防止するとともに、OCB液晶がベンド配向からスプレイ配向に逆転移するのを防止する効果もある。

【0055】各フィールドでは、書き込みからバックライト発光、全面黒書き込みも含めて、 $16.6/3 = 5.5\text{ msec}$ 以下で完了することが必要となる。このときの全面黒書き込みの時間 $t_5$ は、少なくとも液晶の立ち下がりに必要な時間 $t_4$ 以上であればよい。また、液晶パネル1の明るさを決める実質的開口率は、液晶の変調率、部材の透過率、そして時間的な開口率の積で決まる。すなわち、液晶の立ち上げ時間 $t_2$ 、立ち下げ時間 $t_4$ を短くし、できるだけR、G、Bの発光時間 $t_3$ （保持時間）を長くすることが、液晶パネル1を明るくし低消費電力にすることにつながる。

【0056】したがって、液晶パネル1には液晶の変調率が高いものと、高速応答を両立できるものが望ましく、OCB液晶が適している。例えば、高速OCB液晶における立ち下がりの時間 $t_4$ は0.5msec以下にすることができるから、全面黒書き込み時間 $t_5$ を $t_4$ とほぼ同じ0.5msec以下に設定することが可能である。

【0057】図3（a）は、RGBW駆動における、液晶への書き込み、液晶応答、及びバックライト各々のタイミングチャートを示している。各フィールドでは、書き込みからバックライト発光、全面黒書き込みも含めて、 $16.6/4 = 4.2\text{ msec}$ 以下で完了することが必要となり、さらに液晶の高速化が重要となってくる。R、G、Bの発光時間 $t_3$ （保持時間）の総和は、RGB駆動に比べ単純に計算しても4分の3と短くなり、また、各色の保持時間も短くなるので発光効率が低下し、消費電力は増大する傾向になる。しかしながら、W挿入の効果により、前述のとおり、「色割れ」の課題はかなり低減される。

【0058】そこで、本願の発明においては、通常はフィールドシーケンシャルカラー方式とし、低消費電力でかつ色割れが発生しないモノカラー表示駆動とを切り換える構成とした。

【0059】以下、図1を用いてその動作について述べる。表示画像検出部3で、液晶パネル1の表示画像パターンに応じて低消費電力駆動が必要か否かが決定され、切換部4において駆動方法が選択される。

【0060】本第1の実施形態においては、通常の駆動方式はフィールドシーケンシャルカラー方式のRGB駆動であり、RGB各フィールドの書き込みの間に黒を一括して書き込む方式とした。低消費電力駆動方式の例としては、緑（G）で階調表示するモノカラー表示とした。バックライト2はR、G、Bの3色のLED素子で構成されている。

【0061】図2（b）を用いて、G単色駆動について

説明する。バックライト 2 のうち、G の LED 素子のみで表示して、R と B との LED 素子を消す。これによって、G 単色駆動の消費電力はフィールドシーケンシャルカラー方式駆動の約  $1/3$  になる。

【0062】例えば、携帯電話などで 1 色で階調表示した画面や e メールなど文字を表示する場合は、RGB 駆動でフルカラー表示しなくても、低消費電力の G 単色駆動に切り換えることで、トータルとしての消費電力が低下できる。

【0063】また、表示画像検出部 3 で文字表示か否かを検出して、自動的に G 単色駆動に切り換えてもよい。あるいは RGB 駆動と G 単色駆動とを切り換えるスイッチボタンを作製し、観察者の判断で G 単色駆動に切り換えても同様の効果が得られる。

【0064】また、RGB 駆動の際に、手振れなどによって色割れが発生し表示された文字が読みにくい場合、G 単色駆動に切り換えることにより色割れを解消することができる。

【0065】あるいは、文字や 16 階調以下の低階調で表示される絵などを動画像で観察すると、絵の輪郭部分の色割れが非常に目立ちやすい。特に、白地に黒など 2 階調で表示する画像は、色割れが顕著である。このような、低階調の表示画像は G 単色駆動に切り換えることで色割れを解消でき、絵の視認性や文字の可読性を向上させることができる。

【0066】更に、携帯電話やモニターなどで文字表示を主体とする画面が縦や横にスクロールされた場合、色割れが目立ち文字の可読性を著しく低下させるので、G 単色駆動に自動的に切り換える方式でもよい。

【0067】あるいは、TV 放送のテロップや文字多重放送（テレビ放送の映像信号の垂直帰線期間の 14~16H、21H に文字、図形、付加音声などを多重して放送する方式）など限られた画像領域で文字をスクロールする場合は、スクロール領域だけ G 単色駆動に切り換えることで、文字部分の色割れが解消できる。例えば、表示画像検出部 3 で文字スクロールが画面の上方  $1/6$  の領域であると検出すると、その領域の液晶スイッチングを緑のフィールドのみ ON にし、他のフィールドに黒を書き込むことで可能となる。また、スクロール領域の緑の LED 素子のみ点灯させ他の LED 素子を消せば、消費電力を低下できる。

【0068】本実施の形態 1 では、モノカラー表示の色を、緑としたが赤、青、白、シアン、マゼンタ、イエローでもよい。文字の可読性からすると、白（白地に黒文字）、緑（緑地に黒文字）が最も良い。

【0069】あるいは、LED 素子等の光源のうち 2 色ないしは 3 色を同時に発光させてモノカラー表示しても色割れは生じないが、低消費電力対策には光源を 1 色だけで表示させた方が効果的である。

【0070】また、本第 1 の実施形態ではフィールドシ

ーケンシャルカラー方式を RGB 駆動とした例を説明したが、通常駆動の色割れ防止のためには、白や中間色を挿入した、RGBW 駆動、RGBRGB 駆動、RGBC 駆動、RGBM 駆動、RGBY 駆動の方が効果的である。

【0071】更に、バックライト 2 の LED 素子は、フィールドシーケンシャルカラー方式で面順次する各フィールドと同色に設定することにより低消費電力駆動となる。図 3 (a) で示した RGBW 駆動を例にすると、R、G、B の 3 色 LED 素子の場合、W フィールドは R、G、B の LED 素子を同時表示させるが、図 3 (b) に示すように、R、G、B、W の 4 色 LED 素子の場合、W フィールドは W の LED により 1 回は表示されるため、その分消費電力が低下できる。

【0072】また、モノカラー表示は、LED 素子の色のいずれかを表示すればよいので、簡易に実現できる。例えば、通常駆動が RGBW 駆動の場合、R、G、B、W の 4 色の LED 素子のうち 1 つを選択すればよい。

【0073】例えば、モノカラー表示の色設定をするための選択ボタンを設け、観察者が好みに応じた色を選択できるようにしてもよい。更に、R、G、B の LED 素子のいずれかを 2 回ないしは 3 回同時に表示して R、G、B の輝度比を自在に設定することで、観察者が好みに応じた色を作製できるようにしてもよい。

【0074】以上のような構成により、通常駆動をフィールドシーケンシャルカラー方式とし、文字などを表示する際に、可読性及び視認性の高い、低消費電力のモノカラー駆動に切り換えることにより、トータルとして低消費電力が可能な液晶表示装置を得ることができる。

【0075】（実施の形態 2）本発明の第 2 の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0076】図 4 は本発明の第 2 の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の信号処理系を示すブロック図である。1 は液晶パネル、2 はバックライト、4 は切換部、5 は駆動信号処理部、6 はパネル駆動部、7 はバックライト駆動部、8 は電池、9 は蓄電残量検知部である。

【0077】蓄電残量検知部 9 で電池 8 の電力残量によって低消費電力駆動か否かを決定し、切換部 4 によって、電池 8 に電力が十分に供給されている場合はフィールドシーケンシャルカラー駆動方法を選択し、電池 8 の蓄電残量が減少した場合、G 駆動方法が選択される。

【0078】低消費電力駆動方式の RGB 駆動は、RGBW の各フィールド書き込みの間に黒を一括して書き込む方式とし、例として、通常駆動は RGB 駆動、低電力駆動は G 単色駆動とした。

【0079】例えば、リチウム電池等の充電型バッテリーの蓄電量が 10% 以上の場合は、RGB 駆動とし、バッテリーの蓄電量が 10% 未満の場合は低消費電力の G 単色駆動に自動的に切り換わるような設定をする。

【0080】また、電池蓄電量が少なくなり電池交換あるいはバッテリー充電の必要性ある場合に、赤の単色表示で点滅させて知らせる自動切り換えにしてもよいし、切り換えスイッチを設けて任意に切り換えるような構成でもよい。

【0081】この構成によれば、携帯電話などの電池残量が低下した場合に、G単色駆動に切り換えることによってトータルとしての消費電力の効率が高くなり、従来のフィールドシーケンシャルカラー方式のみの駆動に比較して、長時間使用できるようになる。

【0082】（実施の形態3）本発明の第3の実施形態について図面を参照しながら説明する。

【0083】図5は本発明の第3の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の信号処理系を示すブロック図である。1は液晶パネル、2はバックライト、4は切換部、5は駆動信号処理部、6はパネル駆動部、7はバックライト駆動部、10は振動センサ、11は振動検出部である。

【0084】振動検出部11により振動センサ10で測定された振動量に応じて、低消費電力駆動か否かを決定し、切換部4で駆動を切り換える。例として、通常駆動のRGB駆動は、RGB各フィールドの書き込みの間に黒を一括して書き込む方式とし、色割れ防止駆動方式の例として、緑の単色表示するG単色駆動とした。

【0085】例えば、携帯電話などで手振れが生じた場合、フィールドシーケンシャルカラー方式では動画像観察時と同様に色割れが発生するので、モノカラー表示駆動を自動的に選択させればよい。

【0086】この構成によれば、携帯電話などの手振れによる色割れが生じて、文字の可読性が著しく低下した時でも、G単色表示駆動に切り替えることによって、文字が読みやすくなる。また、G単色表示駆動により消費電力が低くなるため、トータルの消費電力の効率を上げることができる。

【0087】以上のように、実施の形態1から3で示した構成によれば、通常カラー表示を行う駆動としてフィールドシーケンシャルカラー方式駆動と、色割れがなくかつ低消費電力のモノカラー表示駆動とを切り換える構成により、トータルとして低消費電力が可能で、かつ高品位の動画表示が可能な液晶表示装置を得られることができる。

【0088】なお、モノカラー表示として、本第1から第3の実施形態では緑の単色駆動としたが、赤、青、白、シアン、マゼンタ、イエローの色でも有効である。

【0089】また、カラー表示として、本第1から第3の実施形態ではRGB駆動方式を例にして説明したが、RGBRGB駆動、RGBW駆動、RGBC駆動、RGBM駆動、RGBY駆動、等々も有効である。

【0090】また、実施の形態1では、液晶パネル1としてOCBモード液晶の例で説明したが、他の高速液

晶、例えば低粘性の液晶材料を使ったTNモードや、強誘電液晶、反強誘電液晶を使っても同様の効果を得ることが可能である。

【0091】また、実施の形態1から実施の形態3では、通常の駆動方式はRGB駆動であり、RGB各フィールドの書き込みの間に黒を一括して書き込む方式の場合について説明したが、RGB各フィールドの書き込みの間に、RGB各フィールドと同様に黒フィールドを書き込む方式でもかまわない。

#### 10 【0092】

【発明の効果】以上説明したように本発明による液晶表示装置は、以下の作用効果を奏することができる。すなわち、通常カラー表示としてフィールドシーケンシャルカラー方式駆動と、色割れがなくかつ低消費電力のモノカラー表示駆動とを切り換える構成により、トータルとして低消費電力が可能で、かつ高品位の動画表示が可能な液晶表示装置を得られることができる。以上のことから、低消費電力のフィールドシーケンシャルカラー方式の液晶装置を提供することができるので工業的価値は極めて大である。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の信号処理系を示すブロック図

【図2】本発明の第1の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の画素駆動のタイミングチャート

【図3】本発明の第1の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の画素駆動のタイミングチャート

【図4】本発明の第2の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の信号処理系を示すブロック図

【図5】本発明の第3の実施形態におけるフィールドシーケンシャル液晶表示装置の信号処理系を示すブロック図

【図6】従来技術の表示パネルにおける液晶シャッタ光学系の液晶セルのオン/オフ駆動と、この液晶セルによって1フレーム内で選択されたB（青）、G（緑）、R（赤）、W（白）各色の画像の順序を示す図

#### 【符号の説明】

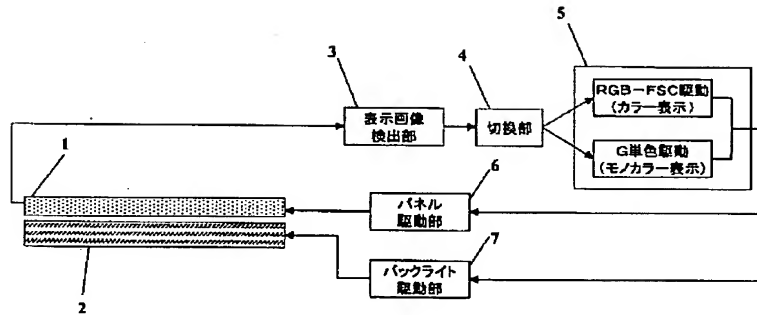
- 1 液晶パネル
- 2 バックライト
- 3 表示画像検出部
- 4 切換部
- 5 駆動信号処理部
- 6 パネル駆動部
- 7 バックライト駆動部
- 8 電池
- 9 蓄電残量検知部



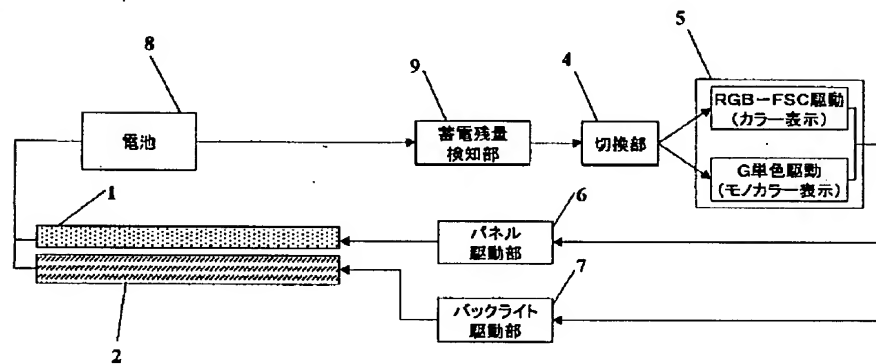
10 振動センサ

11 振動検出部

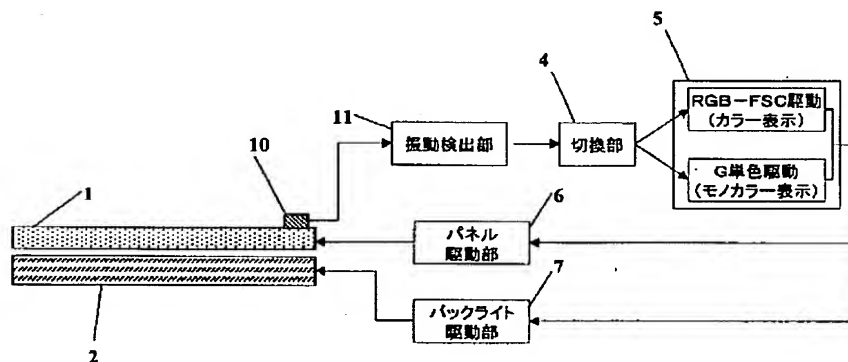
【図1】



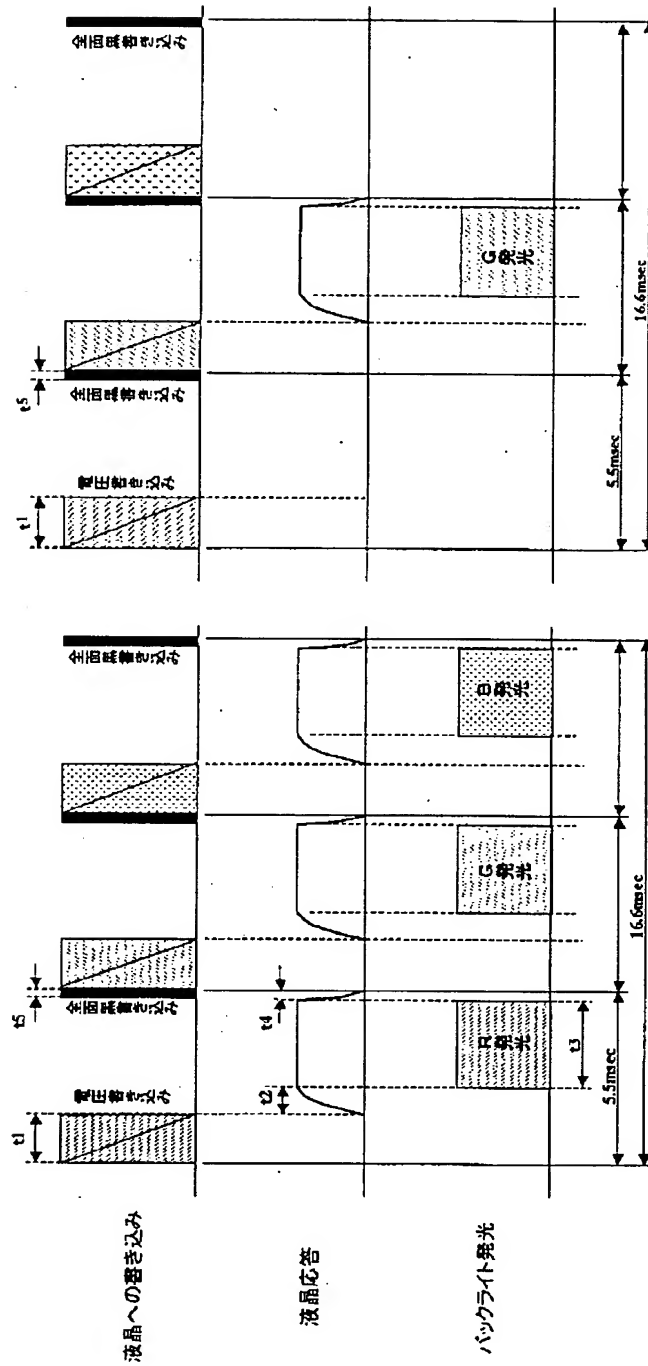
【図4】



【図5】



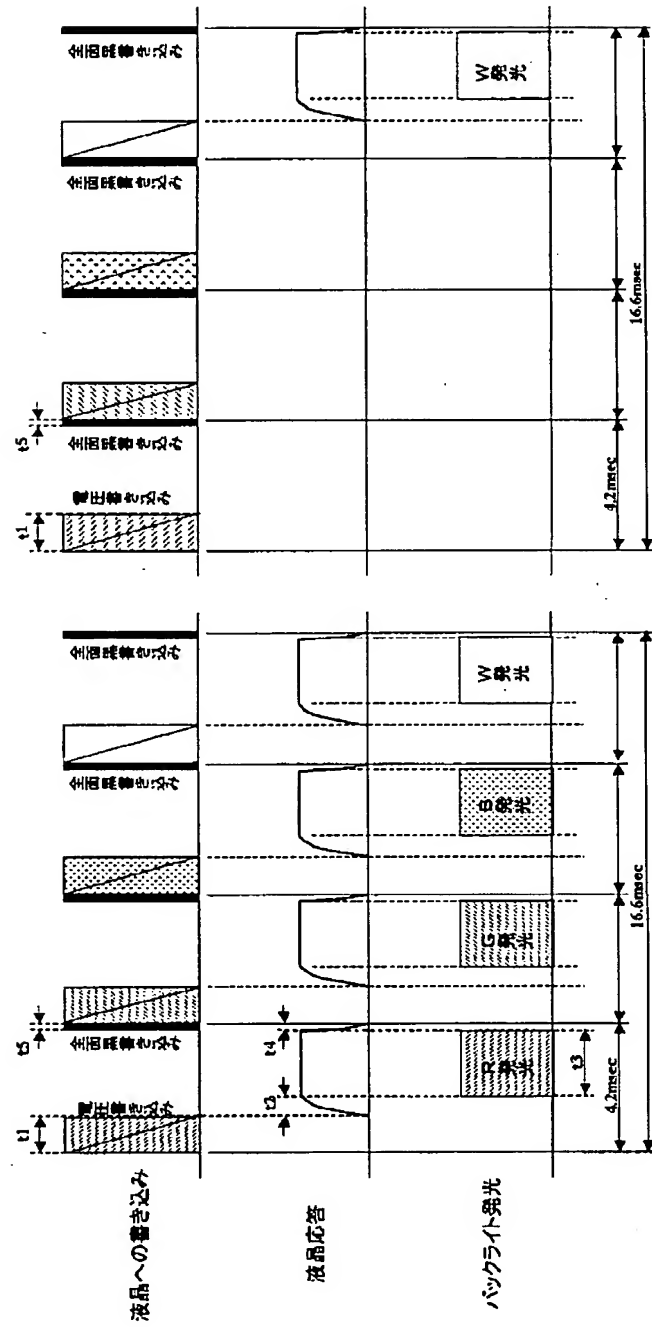
【図 2】



(b)モノカラー表示

(a)カラー表示

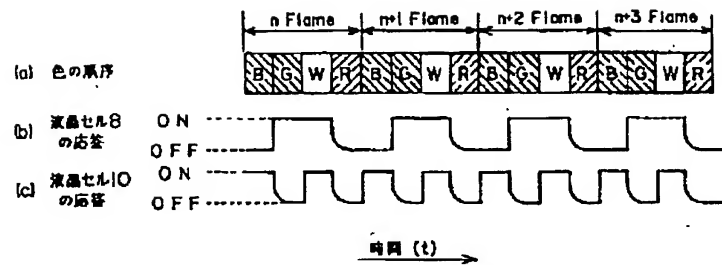
【図3】



(b) モノカラー表示

(a) カラー表示

【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/20	6 2 2	G 0 9 G 3/20	6 2 2 Q
	6 4 1		6 4 1 R
	6 4 2		6 4 2 L
			6 4 2 P
	6 5 0		6 5 0 B
	6 6 0		6 6 0 D
3/34		3/34	J
(72) 発明者 滝本 昭雄		F ターム (参考)	2H093 NA65 NA79 NC01 NC13 NC14
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器			NC43 NC49 NC56 NE06 NE07
産業株式会社内			NF28
			5C006 AA01 AA22 AB03 AF44 AF51
			AF52 AF53 AF54 AF61 AF69
			AF73 BA19 BB29 BF38 BF45
			EA01 FA03 FA04 FA29 FA47
			5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD26
			EE04 EE19 EE22 EE29 FF11
			JJ02 JJ04 KK02 KK07 KK43

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the color of a liquid crystal panel, the light source which irradiates said liquid crystal panel, and said light source -- time order -- the drive which performs color display by time additive mixture of colors in the liquid crystal display equipped with the driving means which switches next and controls transparency or the reflective condition of said liquid crystal panel synchronizing with it, and the drive which perform mono-color display which indicates by gradation by one color -- since -- the liquid crystal display characterized by to have two or more becoming driving means.

[Claim 2] The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by what is displayed by any 1 color of the light source.

[Claim 3] The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by displaying any 2 colors of the light source, or three colors on coincidence.

[Claim 4] The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display given in either of claims 1 or 3 characterized by what is displayed in red, green, or the blue.

[Claim 5] The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display given in either of claims 1-3 characterized by what is displayed in neutral colors.

[Claim 6] Said neutral colors are liquid crystal displays according to claim 5 characterized by the white thing.

[Claim 7] Said neutral colors are liquid crystal displays according to claim 5 characterized by being cyanogen, a Magenta, or yellow.

[Claim 8] The driving means which performs said color display is a liquid crystal display given in either of claims 1-7 characterized by forming one frame by acting as Junji Men of the three fields which consist of red, green, and blue.

[Claim 9] The driving means which performs said color display is a liquid crystal display given in either of claims 1-7 characterized by forming one frame by acting as Junji Men of the three fields which consist of red, green, and blue twice.

[Claim 10] The driving means which performs said color display is a liquid crystal display given in either of claims 1-7 characterized by forming one frame in the three fields which consist of red, green, and blue by acting as Junji Men of the four or more fields which added the field of the neutral colors except said three primary colors.

[Claim 11] The neutral colors of a driving means which perform said color display are liquid crystal displays according to claim 10 characterized by the white thing.

[Claim 12] The neutral colors of a driving means which perform said color display are liquid crystal displays according to claim 10 characterized by being cyanogen, a Magenta, or yellow.

[Claim 13] The neutral colors of a driving means which perform said color display are liquid crystal displays according to claim 10 characterized by being cyanogen, a Magenta, yellow, and any two white combination or more.

[Claim 14] It is the liquid crystal display according to claim 13 characterized by for the neutral colors of

a driving means which perform said color display being cyanogen, a Magenta, yellow, and any three white combination, and inserting the field of said neutral colors between red, green, and the field of each blue color respectively.

[Claim 15] Said light source is a liquid crystal display given in either of claims 1-14 characterized by consisting of an LED component.

[Claim 16] Said light source is a liquid crystal display according to claim 15 characterized by consisting of red, green, and said three blue LED components or more.

[Claim 17] Said light source is a liquid crystal display according to claim 15 characterized by consisting of red, green, blue, and said four white LED components or more.

[Claim 18] A liquid crystal display given in either of claims 16 or 17 characterized by choosing either of said LED components and performing mono-color display.

[Claim 19] A liquid crystal display given in either of claims 1-18 characterized by having a switch means for switching said two or more driving means to arbitration.

[Claim 20] A liquid crystal display given in either of claims 1-19 characterized by having a switch means for switching the color of said mono-color display to arbitration.

[Claim 21] A liquid crystal display given in either of claims 1-20 characterized by switching said two or more driving means automatically according to a display image pattern.

[Claim 22] The liquid crystal display according to claim 21 characterized by switching to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image by which it was indicated by gradation by one color.

[Claim 23] A liquid crystal display given in either of claims 21 or 22 characterized by switching to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image displayed with 16 or less gradation low gradation.

[Claim 24] The liquid crystal display according to claim 23 characterized by switching to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image displayed with 2 gradation.

[Claim 25] A liquid crystal display given in either of claims 21-24 characterized by switching to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image displayed in written form.

[Claim 26] The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display given in either of claims 21-25 characterized by what is displayed in the fixed field of said display image.

[Claim 27] A liquid crystal display given in either of claims 21-26 characterized by switching to the driving means which performs said mono-color display in case said display image moves horizontally or vertically.

[Claim 28] A liquid crystal display given in either of claims 1-27 characterized by choosing the color of said light source by switching of said liquid crystal panel.

[Claim 29] A liquid crystal display given in either of claims 1-28 characterized by having a power supply section for supplying power in said liquid crystal display, and switching said two or more driving means to it according to the power residue of said power supply section.

[Claim 30] The liquid crystal display according to claim 29 characterized by switching to the driving means performed by said mono-color display when there are few said power residues.

[Claim 31] The liquid crystal display according to claim 30 characterized by blinking said mono-color display when there are few said power residues.

[Claim 32] A liquid crystal display given in either of claims 1-31 characterized by providing an oscillating sensing means in said liquid crystal display, and switching according to the amount of vibration.

[Claim 33] Said oscillating sensing means is a liquid crystal display according to claim 32 characterized by attaching in the display body section the sensor which senses vibration.

[Claim 34] Said liquid crystal panel is a liquid crystal display given in either of claims 1-33 characterized by being in OCB mode with which at least the front face of bend orientation liquid crystal arranged the phase compensating plate.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to field sequential color liquid crystal displays suitable for a movie display, such as especially an indicating equipment used for pocket mold television, a personal digital assistant, etc., or a monitor, large-sized television, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Without attaching a color filter to each pixel, the liquid crystal display of a field sequential color method is a method which indicates the image of three colors by sequential by 1 pixel, and has an advantage, like high permeability and high resolution-ization can be attained compared with the liquid crystal of the conventional drive method. However, when a scene with some which move quickly, and human being's look move quickly (saccade), or when the body of a display shakes, the problem of the color breakup of being perceived the color have attached the location gap of the remaining color of R on a retina, G, and B signal arises. Various methods which devised the drive method as this cure against color breakup, for example as indicated by JP,9-90916,A etc. are proposed. [0003] Drawing 6 is ON/OFF drive of the liquid crystal cell of the liquid crystal shutter optical system in the display panel indicated by JP,9-90916,A, and B (blue), G (green) and R (red) which were chosen by this liquid crystal cell within one frame, and drawing showing the sequence of the image of W (white) each color. the plane sequence according to at least one or more fields in addition to the three primary colors of RGB -- the display is constituted so that one frame may be formed with degree method and a color picture can be displayed. One frame is formed in the field of the field of the neutral colors of R, G, and B three primary colors and white, or neutral colors in three primary colors.

[0004] The part which added the chrominance signal of the front field produced by time amount gap by such configuration while the display time of each field became for a short time is displayed whitely. Moreover, the chrominance signals B and R added slightly forward and backward are colors which are not very conspicuous. Therefore, it becomes possible to give an indication which does not almost have color breakup.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, in the case of the above liquid crystal displays, the following technical problems were left behind. That is, since it is necessary to write in the 1 field of neutral colors further in addition to (1) red, green, blue, and the three fields, the liquid crystal of a high-speed response is more needed.

[0006] (2) Since the standup at the time of a response and the count of falling increase, only the part will lose brightness. Therefore, power consumption will become large in order to obtain brightness equivalent to the former.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned trouble, the field sequential color method liquid crystal display of this application was considered as the following configurations. namely, the color of (1) liquid crystal panel, the light source which irradiates said liquid crystal panel,



and said light source -- time order -- the drive which performs color display by time additive mixture of colors in the liquid crystal display equipped with the driving means which switches next and controls transparency or the reflective condition of said liquid crystal panel synchronizing with it, and the drive which performs mono-color display which indicates by gradation by one color -- since -- it considered as the configuration equipped with two or more becoming driving means.

[0008] (2) The driving means which performs said mono-color display was considered as the configuration displayed by any 1 color of the light source.

[0009] (3) The driving means which performs said mono-color display was considered as the configuration which displays any 2 colors of the light source, or three colors on coincidence.

[0010] (4) The driving means which performs said mono-color display was considered as the configuration displayed in red, green, or the blue.

[0011] (5) The driving means which performs said mono-color display was considered as the configuration displayed in neutral colors.

[0012] (6) Said neutral colors were taken as the configuration characterized by the white thing.

[0013] (7) Said neutral colors were taken as the configuration which is cyanogen, a Magenta, or yellow.

[0014] (8) The driving means which performs said color display was considered as the configuration which forms one frame by acting as Junji Men of the three fields which consist of red, green, and blue.

[0015] (9) The driving means which performs said color display was considered as the configuration which forms one frame by acting as Junji Men of the three fields which consist of red, green, and blue twice.

[0016] (10) The driving means which performs said color display was considered as the configuration which forms one frame in the three fields which consist of red, green, and blue by acting as Junji Men of the four or more fields which added the field of the neutral colors except said three primary colors.

[0017] (11) The neutral colors of a driving means which perform said color display were taken as the white configuration.

[0018] (12) The neutral colors of a driving means which perform said color display were taken as the configuration which is cyanogen, a Magenta, or yellow.

[0019] (13) The neutral colors of a driving means which perform said color display were taken as the configuration which are cyanogen, a Magenta, yellow, and any two white combination or more.

[0020] (14) The neutral colors of a driving means which perform said color display are cyanogen, a Magenta, yellow, and any three white combination, and the field of said neutral colors was respectively considered as the configuration inserted between red, green, and the field of each blue color.

[0021] (15) Said light source was considered as the configuration which consists of an LED component.

[0022] (16) Said light source was considered as the configuration which consists of red, green, and said three blue LED components or more.

[0023] (17) Said light source was considered as the configuration which consists of red, green, blue, and said four white LED components or more.

[0024] (18) It considered as the configuration which chooses either of said LED components and performs mono-color display.

[0025] (19) It considered as the configuration equipped with the switch means for switching said two or more driving means to arbitration.

[0026] (20) It considered as the configuration equipped with the switch means for switching the color of said mono-color display to arbitration.

[0027] (21) It considered as the configuration which switches said two or more driving means automatically according to a display image pattern.

[0028] (22) It considered as the configuration switched to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image by which it was indicated by gradation by one color.

[0029] (23) It considered as the configuration switched to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image displayed with 16 or less gradation low gradation.

[0030] (24) It considered as the configuration switched to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image displayed with 2 gradation.

[0031] (25) It considered as the configuration switched to the driving means which performs said mono-color display at the time of said display image displayed in written form.

[0032] (26) The driving means which performs said mono-color display was considered as the configuration displayed in the fixed field of said display image.

[0033] (27) When said display image moved horizontally or vertically, it considered as the configuration switched to the driving means which performs said mono-color display.

[0034] (28) It considered as the configuration which chooses the color of said light source by switching of said liquid crystal panel.

[0035] (29) It has a power supply section for supplying power to said liquid crystal display, and considered as the configuration which switches said two or more driving means according to the power residue of said power supply section.

[0036] (30) When there were few said power residues, it considered as the configuration switched to the driving means performed by said mono-color display.

[0037] (31) When there were few said power residues, it considered as the configuration which blinks said mono-color display.

[0038] (32) The oscillating sensing means was provided in said liquid crystal display, and it considered as the configuration switched according to the amount of vibration.

[0039] (33) Said oscillating sensing means was considered as the configuration in which the sensor which senses vibration is attached in the display body section.

[0040] (34) Said liquid crystal panel considered at least the front face of bend orientation liquid crystal as the configuration which is OCB Mohd who arranged the phase compensating plate.

[0041]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing.

[0042] (Gestalt 1 of operation) It explains, referring to a drawing about the 1st operation gestalt of this invention.

[0043] Drawing 1 is the block diagram showing the signal-processing system of the field sequential liquid crystal display in the 1st operation gestalt of this invention. drawing 1 -- setting -- 1 -- for a display-image detecting element and 4, as for the drive signal-processing section and 6, the change-over section and 5 are [ a liquid crystal panel and 2 / a back light and 3 / a panel mechanical component and 7 ] back light mechanical components.

[0044] Drawing 2 and drawing 3 are the timing charts of a pixel drive of the field sequential liquid crystal display in the 1st operation gestalt of this invention.

[0045] The liquid crystal display of a field sequential color method was a method which indicates the image of three colors by sequential by 1 pixel, and a liquid crystal panel 1 is a liquid crystal panel of the high-speed response which does not have a color filter in each pixel, and was used as OCB Mohd's liquid crystal panel with which at least the front face of bend orientation liquid crystal arranged the phase compensating plate in the operation gestalt of \*\*\*\* 1.

[0046] Response[ high-speed ]-izing of 3 or less msec is possible for OCB Mohd, and he is suitable for the animation display method of an intermittent drive like a field sequential color method with hypoviscosity-izing of a liquid crystal ingredient, \*\* cel gap-ization, etc., and there is the description of a wide-field-of-view angle. Moreover, without narrowing thickness of a liquid crystal layer, if compared with other high-speed liquid crystal like strong dielectric liquid crystal, since response[ high-speed ]-izing is possible, it is easy to carry out production of a thing, and there is also a merit that high definition with little brightness nonuniformity and color nonuniformity is obtained.

[0047] Dielectric constant anisotropy [ from or more 0.14 0.28 or less and the viewpoint of dependability ]  $\Delta\epsilon$  used [ refractive-index anisotropy  $\Delta n$  ] 12 or less thing for the liquid crystal ingredient from a viewpoint of an optical property.

[0048] A back light 2 is a configuration whose color display becomes possible by consisting of LED components of R (red), G (green), and B (blue) each color, and carrying out color mixture of these colors with time. In order not to use a color filter, there is an advantage that loss of the permeability in a

liquid crystal panel is small, and the liquid crystal display of a low power can be obtained.

[0049] However, the so-called problem of "color breakup" arises as a proper technical problem of a field sequential color method. For example, if the white image is seen, the gap with time on a screen will turn into a location gap on a retina, will serve as color breakup, and will be perceived. It will be perceived the color have stuck [ colors, such as a scene with some which move quickly, and C (cyanogen) which is the color mixture of Y (yellow), G, and B which is the color mixture of R, B, or G and R about a location gap of the remaining color of R on a retina, G, and B signal when human being's look moves quickly (saccade) ] at the periphery of W (white).

[0050] Various methods which devised the drive method are proposed as a cure of this color breakup. As one of them, there is a method which forms one frame with the field serial mode by the field which applied the three primary colors of RGB and at least one or more other colors, and displays a color picture. That is, one frame is formed in the field of the field of R, G, and B three primary colors and white (W), or neutral colors (Cyanogen C, Magenta M, yellow Y) in three primary colors. The part which added the chrominance signal of the front field produced by time amount gap by such configuration while the display time of each field became for a short time is displayed whitely. Moreover, the chrominance signals B and R added slightly forward and backward are colors which are not very conspicuous. Therefore, it becomes possible to give an indication which does not almost have color breakup.

[0051] However, when the pulse drive of the back light using an LED component is carried out, the power consumption for obtaining as required brightness as a lighting period being short (a luminescence ratio being small) will increase. When a RGB drive is compared with a RGBW drive as shown in the conventional example, twice [ about ] as many power consumption as this will be needed, and it will become impossible for example, to employ the advantage of a low power efficiently.

[0052] This invention is for solving this technical problem and carrying out solution of the color breakup technical problem of a field sequential color method proper, and coexistence with a low power.

[0053] Hereafter, the detail of a drive method is explained using drawing 2 and drawing 3 . The drive of the color display according [ (a) of drawing 2 and drawing 3 ] to a field sequential color method and (b) are the drives of the mono-color display which indicates by gradation by one color. First of all, the color display drive by the field sequential color method is explained.

[0054] drawing 2 (a) shows the writing to the liquid crystal in a RGB drive, the liquid crystal response, and the timing chart of each back light. In a RGB drive, although each field of R, G, and B is written in among one-frame 16.6msec(s), black is collectively written in between each field on the whole surface. While this prevents the color mixture between each field, OCB liquid crystal has the effectiveness of preventing carrying out the countertransference in spray orientation from bend orientation.

[0055] It is necessary to complete by  $16.6 / 3 = 5.5$  msec(s) or less also including back light luminescence and whole surface black writing from writing in each field. The time amount  $t_5$  of the whole surface black writing at this time should just be more than time amount  $t_4$  [ required for falling of liquid crystal at least ]. Moreover, the substantial numerical aperture which determines the brightness of a liquid crystal panel 1 is decided by the product of the percent modulation of liquid crystal, the permeability of a member, and a time numerical aperture. That is, it leads to the starting time amount  $t_2$  of liquid crystal and bringing down, shortening time amount  $t_4$  and lengthening luminescence time amount  $t_3$  (holding time) of R, G, and B as much as possible making a liquid crystal panel 1 bright, and making it a low power.

[0056] Therefore, what has the percent modulation of liquid crystal high to a liquid crystal panel 1, and a thing compatible in a high-speed response are desirable, and OCB liquid crystal is suitable. For example, since time amount  $t_4$  of falling in high-speed OCB liquid crystal can be set to 0.5 or less msec(s), it can set the whole surface black write-in time amount  $t_5$  as the 0.5 or less almost same msec(s) as  $t_4$ .

[0057] drawing 3 (a) shows the writing to the liquid crystal in a RGBW drive, the liquid crystal response, and the timing chart of each back light. In each field, it is necessary to complete by  $16.6 / 4 = 4.2$  msec(s) or less also including back light luminescence and whole surface black writing from writing,

and accelerating [ of liquid crystal ] becomes still more important. Since it becomes short with 3/4 and the holding time of each color also becomes short even if it calculates simply total of the luminescence time amount  $t_3$  (holding time) of R, G, and B compared with a RGB drive, luminous efficiency falls, and power consumption becomes the increasing inclination. However, the technical problem of "color breakup" is considerably reduced according to the effectiveness of W insertion as above-mentioned.

[0058] Then, in this invention, it is usually considered as the field sequential color method, and considered as the configuration which switches the mono-color display drive which is a low power and color breakup does not generate.

[0059] Hereafter, the actuation is described using drawing 1. By the display image detecting element 3, according to the display image pattern of a liquid crystal panel 1, it is determined for a low-power drive whether to be the need or not, and the drive approach is chosen in the change-over section 4.

[0060] In the operation gestalt of \*\*\*\* 1, the usual drive method is the RGB drive of a field sequential color method, and was made into the method which writes in black collectively between the writing of RGB each field. green as an example of a low-power drive method -- it is considered as the mono-color display which indicates by gradation by (G). The back light 2 consists of LED components of three colors of R, G, and B.

[0061] G monochrome drive is explained using drawing 2 (b). It expresses only as the LED component of G among back lights 2, and the LED component of R and B is erased. By this, the power consumption of G monochrome drive becomes the abbreviation 1/3 of a field sequential color method drive.

[0062] For example, when displaying alphabetic characters, such as a screen, an e-mail, etc. which indicated by gradation by one color with the cellular phone etc., even if it does not indicate by full color by RGB drive, it is switching to G monochrome drive of a low power, and the power consumption as total can be fallen.

[0063] Moreover, it may detect whether it is character representation by the display image detecting element 3, and you may switch to G monochrome drive automatically. Or the switch carbon button which switches a RGB drive and G monochrome drive is produced, and the same effectiveness is acquired even if it switches to G monochrome drive by decision of an observer.

[0064] Moreover, when it is hard to read the alphabetic character in which color breakup occurred and was displayed by the hand deflection etc. on the occasion of a RGB drive, color breakup can be canceled by switching to G monochrome drive.

[0065] Or when the picture displayed with an alphabetic character or 16 or less gradation low gradation is observed with a dynamic image, the color breakup of the profile part of a picture tends [ very ] to be conspicuous. Especially the image displayed on a white ground with 2 gradation, such as black, has remarkable color breakup. Such a display image of low gradation can cancel color breakup by switching to G monochrome drive, and can raise the visibility of a picture, and the readability of an alphabetic character.

[0066] Furthermore, since color breakup is conspicuous and the readability of an alphabetic character is remarkably reduced when the screen which makes character representation a subject by the cellular phone, a monitor, etc. is scrolled length and horizontally, the method automatically switched to G monochrome drive may be used.

[0067] Or when scrolling an alphabetic character in the image field in which a telop, teletext broadcast (method which carries out multiplex [ of an alphabetic character, a graphic form, the addition voice, etc. ], and broadcasts them to 14-16H of the vertical-retrace-line period of the video signal of television broadcasting, and 21H), etc. of TV broadcast were restricted, only a scrolling field is switching to G monochrome drive, and can cancel the color breakup of an alphabetic character part. For example, if it detects that alphabetic character scrolling is the field of upper part 1 / 6 of a screen by the display image detecting element 3, only the green field will turn ON liquid crystal switching of the field, and it will become possible by writing black in other fields. Moreover, power consumption can be fallen, if only the green LED component of a scrolling field is made to turn on and other LED components are erased.

[0068] With the gestalt 1 of this operation, although the color of mono-color display was made green,

red, blue, white, cyanogen, a Magenta, and yellow are sufficient. considering the readability of an alphabetic character -- white (it is a black alphabetic character to a white ground) -- being green (it being a black alphabetic character to a green tract of land) -- it is the best.

[0069] Although color breakup is not produced even if it makes coincidence emit light and carries out mono-color display of two colors or the three colors among the light sources, such as an LED component, made it or more effective to display the light source on the cure against a low power only by one color.

[0070] Moreover, although the operation gestalt of \*\*\*\* 1 explained the example which considered the field sequential color method as the RGB drive, for color breakup prevention of a drive, the RGBW drive which inserted white and neutral colors, a RGBRGB drive, a RGBC drive, a RGBM drive, and the RGBY drive are usually more effective.

[0071] Furthermore, the LED component of a back light 2 serves as a low-power drive by setting it as each field and the same color which act as Junji Men by the field sequential color method. Since W field indicates the LED component of R, G, and B by coincidence in the case of the 3 color LED component of R, G, and B, but W field will be displayed once by LED of W in the case of the 4 color LED component of R, G, B, and W as shown in drawing 3 (b) if the RGBW drive shown by drawing 3 (a) is made into an example, the part power consumption can be fallen.

[0072] Moreover, since what is necessary is just to display either of the colors of an LED component, mono-color display is simply realizable. For example, what is necessary is just to choose one of the LED components of four colors of R, G, B, and W, when a drive is usually a RGBW drive.

[0073] For example, the selection carbon button for carrying out a color setup of mono-color display is prepared, and an observer may enable it to choose the color according to liking. Furthermore, an observer may enable it to produce the color according to liking by displaying either of the LED components of R, G, and B on coincidence 2 times or 3 times, and setting up the brightness ratio of R, G, and B free.

[0074] In case a drive is usually made into a field sequential color method and an alphabetic character etc. is displayed by the above configurations, the liquid crystal display in which a low power is possible as total can be obtained by switching to the mono-color drive of a low power with high readability and visibility.

[0075] (Gestalt 2 of operation) It explains, referring to a drawing about the 2nd operation gestalt of this invention.

[0076] Drawing 4 is the block diagram showing the signal-processing system of the field sequential liquid crystal display in the 2nd operation gestalt of this invention. 1 -- a liquid crystal panel and 2 -- for the drive signal-processing section and 6, as for a back light mechanical component and 8, a panel mechanical component and 7 are [ a back light and 4 / the change-over section and 5 / a cell and 9 ] the accumulation-of-electricity residue detection sections.

[0077] The power residue of a cell 8 determines whether it is a low-power drive in the accumulation-of-electricity residue detection section 9, when power is fully supplied to the cell 8 by the change-over section 4, the field sequential color drive approach is chosen, and when the accumulation-of-electricity residue of a cell 8 decreases, the G drive approach is chosen.

[0078] The RGB drive of a low-power drive method considered as the method which writes in black collectively between each field writing of RGBW, and the RGB drive and the low power drive usually considered the drive as G monochrome drive as an example.

[0079] For example, when the amount of accumulation of electricity of charge mold dc-batteries, such as a lithium cell, is 10% or more, it considers as a RGB drive, and when the amount of accumulation of electricity of a dc-battery is less than 10%, a setup which switches to G monochrome drive of a low power automatically is carried out.

[0080] Moreover, a configuration which the amount of cell accumulation of electricity decreases, and may make it the automatic switch which is made to blink by red monochromatic specification and is told when need [ a changing battery or dc-battery charge ], prepares a transfer switch, and is switched to arbitration may be used.

[0081] When cell residues, such as a cellular phone, fall, the effectiveness of the power consumption as total becomes high, and it comes to be able to carry out the long duration use of it by switching to G monochrome drive as compared with the drive of only the conventional field sequential color method according to this configuration.

[0082] (Gestalt 3 of operation) It explains, referring to a drawing about the 3rd operation gestalt of this invention.

[0083] Drawing 5 is the block diagram showing the signal-processing system of the field sequential liquid crystal display in the 3rd operation gestalt of this invention. 1 -- a liquid crystal panel and 2 -- for the drive signal-processing section and 6, as for a back light mechanical component and 10, a panel mechanical component and 7 are [ a back light and 4 / the change-over section and 5 / a sway sensor and 11 ] oscillating detecting elements.

[0084] According to the amount of vibration measured by the oscillating detecting element 11 with the sway sensor 10, it determines whether to be a low-power drive and a drive is switched in the change-over section 4. As an example, the RGB drive of a drive considered as the method which writes in black collectively between the writing of RGB each field, and was usually taken as green G monochrome drive which carries out monochromatic specification as an example of a color breakup prevention drive method.

[0085] For example, what is necessary is just to make a mono-color display drive choose automatically, since color breakup occurs like the time of dynamic-image observation by the field sequential color method when a hand deflection arises with a cellular phone etc.

[0086] Even when according to this configuration the color breakup by hand deflections, such as a cellular phone, arises and the readability of an alphabetic character falls remarkably, an alphabetic character becomes readable by changing to G monochromatic specification drive. Moreover, since power consumption becomes low by G monochromatic specification drive, the effectiveness of total power consumption can be gathered.

[0087] As mentioned above, according to the configuration shown with the gestalten 1-3 of operation, the liquid crystal display in which high-definition animation display is possible can be obtained possible [ a low power ] as total by the configuration which a field sequential color method drive and color breakup are not as a drive which usually performs color display, and switches the mono-color display drive of a low power.

[0088] In addition, although considered as the green monochrome drive with the 3rd operation gestalt from \*\*\*\* 1 as mono-color display, it is effective also by the color of red, blue, white, cyanogen, a Magenta, and yellow.

[0089] Moreover, although the RGB drive method was made into the example and the 3rd operation gestalt explained it from \*\*\*\* 1 as color display, \*\*, such as a RGBRGB drive, a RGBW drive, a RGBC drive, a RGBM drive, and a RGBY drive, are also effective.

[0090] Moreover, although the example of OCB Mohd liquid crystal explained as a liquid crystal panel 1 with the gestalt 1 of operation, even if it uses TN Mohd using other high-speed liquid crystal, for example, liquid crystal ingredient of low viscosity, and strong dielectric liquid crystal and antiferroelectric liquid crystal, it is possible to acquire the same effectiveness.

[0091] Moreover, although the usual drive method is a RGB drive and the case of the method which writes in black collectively between the writing of RGB each field was explained with the gestalt 3 of the operation from the gestalt 1 of operation, the method which writes in the black field as well as RGB each field between the writing of RGB each field may be used.

[0092]

[Effect of the Invention] As explained above, the liquid crystal display by this invention can do the following operation effectiveness so. That is, the liquid crystal display in which high-definition animation display is possible can be obtained possible [ a low power ] as total by the configuration which a field sequential color method drive and color breakup are not usually as color display, and switches the mono-color display drive of a low power. Since the liquid crystal equipment of the field sequential color method of a low power can be offered from the above thing, industrial value is size very

much.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

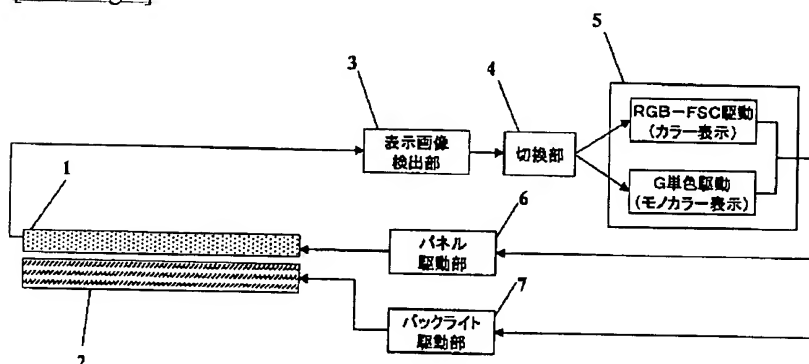
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

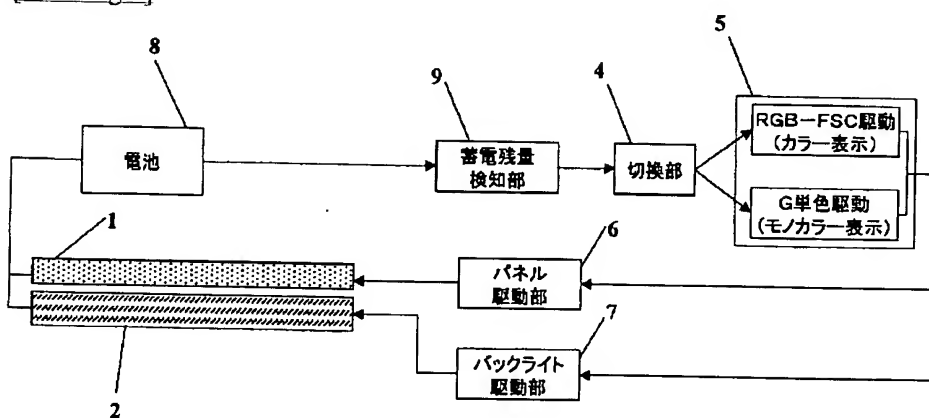
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

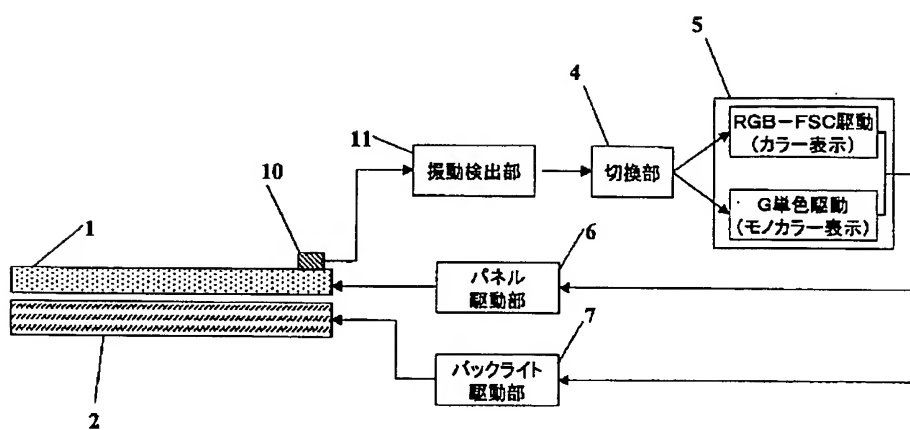


[Drawing 4]

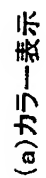


[Drawing 5]

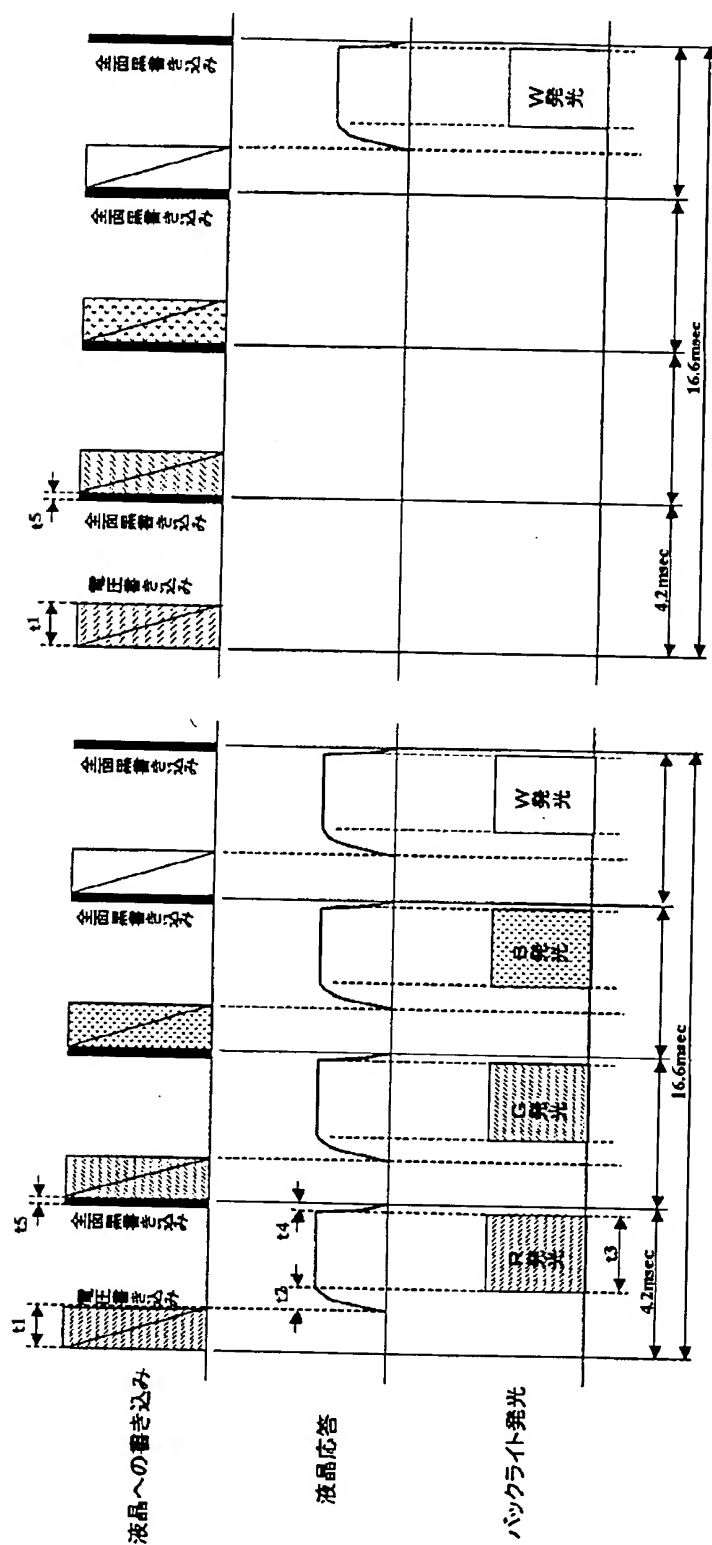




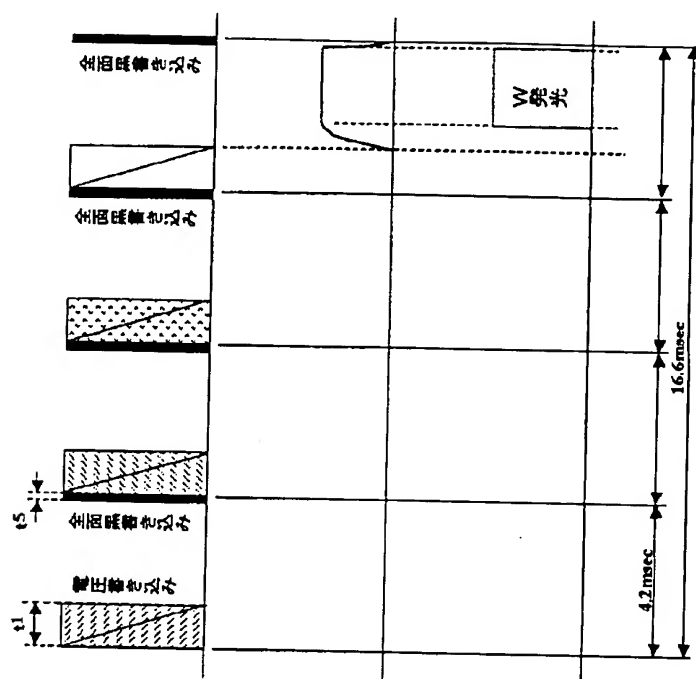
[Drawing 2]



[Drawing 3]

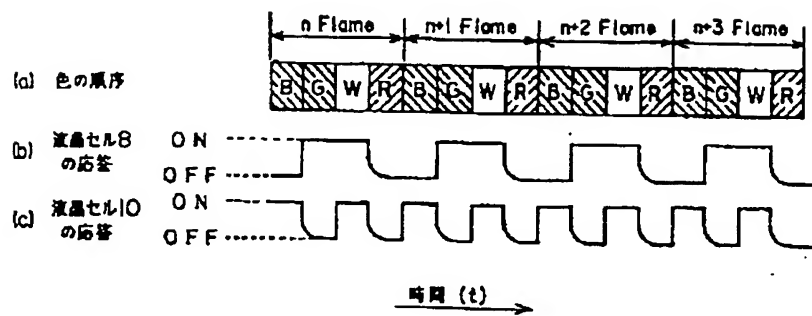


(a)カラー表示



(b)モノカラー表示

[Drawing 6]



[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law  
 [Section partition] The 2nd partition of the 6th section  
 [Publication date] August 25, Heisei 17 (2005. 8.25)

[Publication No.] JP,2003-248463,A (P2003-248463A)  
 [Date of Publication] September 5, Heisei 15 (2003. 9.5)  
 [Application number] Application for patent 2002-47425 (P2002-47425)  
 [The 7th edition of International Patent Classification]

G09G 3/36  
 G02F 1/133  
 G09G 3/20  
 G09G 3/34

## [FI]

G09G 3/36  
 G02F 1/133 510  
 G09G 3/20 611 A  
 G09G 3/20 612 U  
 G09G 3/20 621 K  
 G09G 3/20 622 Q  
 G09G 3/20 641 R  
 G09G 3/20 642 L  
 G09G 3/20 642 P  
 G09G 3/20 650 B  
 G09G 3/20 660 D  
 G09G 3/34 J

[Procedure revision]  
 [Filing Date] February 9, Heisei 17 (2005. 2.9)  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] Claim  
 [Method of Amendment] Modification  
 [The contents of amendment]  
 [Claim(s)]  
 [Claim 1]  
 Liquid crystal panel,  
 The light source which irradiates said liquid crystal panel,  
 In the liquid crystal display equipped with the driving means which switches the color of said light

source by time amount sequential, and controls transparency or reflective condition of said liquid crystal panel synchronizing with it,

The drive which performs color display by time additive mixture of colors,  
the drive which performs mono-color display which indicates by gradation by one color -- since -- the liquid crystal display characterized by having two or more becoming driving means.

[Claim 2]

The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by what is displayed by any 1 color of the light source.

[Claim 3]

The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display according to claim 1 characterized by displaying any 2 colors of the light source, or three colors on coincidence.

[Claim 4]

The driving means which performs said mono-color display is a liquid crystal display given in either of claims 1-3 characterized by what is displayed in neutral colors.

[Claim 5]

Said neutral colors are liquid crystal displays according to claim 4 characterized by the white thing.

[Claim 6]

A liquid crystal display given in either of claims 1-5 characterized by having a switch means for switching said two or more driving means to arbitration.

[Claim 7]

A liquid crystal display given in either of claims 1-6 characterized by having a switch means for switching the color of said mono-color display to arbitration.

[Claim 8]

A liquid crystal display given in either of claims 1-7 characterized by switching said two or more driving means automatically according to a display image pattern.

---

[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**